

**Maja NOVAK, Nenad NOVAK**

Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu, Centar za zaštitu bilja, Zagreb  
maja.novak@hapih.hr

## **PAJASEN [*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle] – OD NAMJERNE SADNJE DO INVAZIVNE VRSTE**

### **SAŽETAK**

Pajasen (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle) prvi je put unesen u Europu prije više od 270 godina iz Kine. Zbog brzog rasta i lijepog lišća koje se izgledom razlikovalo od autohtone vegetacije, popularnost ove biljne vrste i zanimanje za nju brzo je raslo, te je pajasen postao najčešće sađeno drvo u Europi. Osim kao ukrasna egzotična biljka, pajasen se koristio u šumarstvu i za kontrolu erozije. Danas je prepoznat kao jedna od najinvazivnijih drvenastih vrsta unutar urbanih, ruralnih i prirodnih ekosustava u mnogim dijelovima svijeta, pa se nalazi na popisu 100 najgorih invazivnih vrsta. Osim u Europi, pajasen je postao invazivan i na svim ostalim kontinentima, osim na Antarktici. Na EPPO Listi invazivnih biljnih vrsta nalazi se od 2004. godine, uz još 34 terestričke vrste, a naveden je i na preliminarnom popisu invazivnih alohtonih biljnih vrsta u Hrvatskoj. Prvi pisani zapisi o nalazima pajasena u Hrvatskoj stari su preko 150 godina. Ta je vrsta zabilježena u svim županijama, uključujući i Grad Zagreb, na 29 otoka i poluotoku Pelješcu. Izrazito je invazivan, a posebno mu odgovaraju devastirana staništa na kojima prostor osvaja puno brže od ostalih vrsta. Brzim i agresivnim širenjem mijenja okoliš, narušava stabilnost ekosustava, izravno utječe na biološku raznolikost te nepovratno utječe na sastav prirodnih staništa. U stabilnim ekosustavima pajasen se manje širi. Posebno su osjetljivi izolirani ekosustavi, poput otoka kojima Hrvatska obiluje. Prisutan je u mnogim zaštićenim područjima u kojima može biti počinjena najveća šteta.

**Ključne riječi:** strana vrsta, bioraznolikost, ekosustav, introdukcija, rasprostranjenost

### **UVOD**

Proces globalizacije pruža mnoge dobrobiti zbog kretanja ljudi i dobara, ali također dovodi do namjernog i nenamjernog prijenosa organizama između ekosustava (Perrings i sur., 2010.). Vrste koje ostvare brzu prilagodbu u novom okolišu nazivamo invazivnima (Kolar, 2001.). Invazivne strane vrste utječu na životne procese u različitim ekosustavima te su prepoznate kao jedan od osnovnih uzroka globalnoga gubitka bioraznolikosti (Keller i sur., 2011.). One nisu samo ekološki problem zaštite prirode nego i ekonomski problem na lokalnoj i državnoj razini, ali i šire. Gotovo dvije trećine biljnih vrsta unesenih u

.....

Europu, donesene su namjerno kao ukrasne biljke, za hortikulturne ili poljoprivredne svrhe. Preostale vrste unesene su nenamjerno, uglavnom vektorima ili kao nečistoće sjemena i/ili druge robe (Pyšek i sur., 2009.). Pajasen (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle) dvodomno je brzorastuće listopadno stablo srednje veličine, podrijetlom iz sušnih i toplih predjela Kine (Kovačić i sur., 2008.). Pripada porodici Simaroubaceae koju karakterizira prisutnost brojnih alelokemikalija, a globalno je prepoznat kao jedna od najinvazivnijih drvenastih vrsta unutar urbanih, ruralnih i prirodnih ekosustava svijeta (Kowarik i Saumel, 2007.; Novak i Novak, 2017.). Maksimalna prilagodljivost uvjetima okoliša u kojemu raste čini ga iznimno oportunističkom i kozmopolitskom vrstom (Novak i Kravarščan, 2014.).

### STANIŠTE I EKOLOGIJA

Pajasenu odgovara širok raspon različitih vrsta tala i klimatskih prilika, a dobro podnosi ekstremne uvjete rasta iz betonskih pukotina, žljebova, napuštenih kuća i sl. (Novak i Kravarščan, 2014.). Najbolje uspijeva u toplijem klimatu, preferira područja s dugom i toplom vegetacijskom sezonom, redovitim mrazem zimi i godišnjim oborinama većinom od 500 mm godišnje (Kowarik i Säumel, 2007.). U zemljama s izraženom mediteranskom klimom pokazao je značajnu prilagodljivost na ljetne suše i nepredvidljivu količinu vlage u tlu (Constán-Nava i sur., 2010.). Pajasen ne podnosi sjenu i preferira otvorene prostore (Novak i Kravarščan, 2014.). Zbog svoje prilagodljivosti prisutan je u većini biogeografskih regija (atlantska, crnomorska, kontinentalna, makaronezija, mediteranska, panonska i stepska), s iznimkom sjevernoga dijela Europe (većina borealne biogeografske regije) u kojemu je, kao i u alpskim regijama, zabilježen samo ograničeno kao ukrasna biljka u urbanim područjima ili kao izolirana populacija (Tokarska-Guzik, 2005.). Pajasenu posebno odgovaraju devastirana staništa na kojima prostor osvaja puno brže od ostalih biljnih vrsta. Čovjek je glavni uzrok devastacije staništa, stoga je ta vrsta čovjekov vjerni pratilac. Na požarištima je vrsta koja se najčešće prva pojavljuje. Rijetko ga se pronalazi u stabilnim ekosistemima u kojima čovjek ima minimalan utjecaj.

### ŠTETNOST PAJASENA

Pajasen ima vrlo izražena kompeticijska i alelopatska svojstva. Otpušta alelokemikalije u tlo i jedna je od najčešće istraživanih vrsta u svrhu izolacije alelokemikalija te iskorištavanja alelopatskog potencijala (Mergen, 1959.). Zbog izraženih alelopatskih i kompeticijskih svojstava vrlo brzo nakon naturalizacije postaje invazivan, potiskuje autohtono bilje i mijenja okoliš, te značajno utječe na izgled krajolika koji nepovratno mijenja. Kao korov u poljoprivrednoj

.....

proizvodnji pajasen nema gotovo nikakvu važnost. Zabilježeni su nalazi u ekstenzivnim voćnjacima i vinogradima, najčešće maslinicima (Sušić i Radek, 2007.). Može uzrokovati štete u šumarstvu, turizmu, zdravstvu i dr. Zabilježeni su slučajevi kontaktnog dermatitisa kod ljudi i ovaca (Sušić i Radek, 2007.). Snažnim korijenom oštećuje kanalizacijske i odvodne sustave, a zbog agresivnog rasta uzrokuje napuknuća asfalta i zidova raznih objekata. Ipak, najveća šteta koju pajasen uzrokuje je smanjenje bioraznolikosti i vrijednosti prirodnih ekosustava.

## INTRODUKCIJA NA EUROPSKI KONTINENT

Prema Hu (1979.), sjeme pajasena iz Pekinga u Pariz 1740-ih prvi je prenio Pierre d'Incarville vjerujući da je to japansko drvo laka tj. ruj (*Toxicodendron vernicifluum*). Tadašnji botaničari bili su zainteresirani za unos ekonomski isplativih biljaka iz istočne Azije. Incarville nije bio prva osoba koja je zamijenila pajasen za japansko drvo laka. Njegova bilješka postala je i bila izvor zabune u botaničkoj literaturi u Europi nekoliko desetljeća. Unesena količina sjemena iz Pekinga u Pariz pa dalje u London bila je dostatna da se pajasen prilagodi na klimatske prilike ta dva grada. U Parizu je zabilježen kao *Rhus succedanea* L., a u Londonu kao *Toxicodendron altissima* Miller. Botanička literatura sredinom 1750-ih utvrdila je spor o identitetu novounesene biljne vrste. Desfontaines je 1788. zaključio da sjeme pajasena, koje se smatralo stablom japanskog drva laka, zapravo nije ta vrsta te ju je determinirao i nazvao *Ailanthus*. Tek ga je 1916. Swingle, američki botaničar koji je proučavao pajasen u Europi, preimenovao u još uvijek važeći naziv *Ailanthus altissima* (Hu, 1979.).

### Rasprostranjenost u Europi

Prije više od 270 godina pajasen je prvi put unesen u Europu, u Pariz, a iz Pariza 1751. dalje u London. Zbog brzoga rasta i lijepoga lišća, koje se izgledom razlikovalo od autohtone vegetacije, popularnost i zanimanje za ovu vrstu brzo je raslo, te je pajasen postao najčešće sađeno drveće u Europi. Osim kao ukrasna egzotična biljka, pajasen se koristio u šumarstvu i za kontrolu erozije (Kowarik i Saumel, 2007.). Prema navodima Hu-a (1979.) iz Londona se proširio u Utrecht te ubrzo naturalizirao u brojnim gradovima Europe (Pyšek i sur., 2009.), s iznimkom nordijskih zemalja (Roy, 2020.). Proširio se na sve kontinente osim Antartike (Kowarik i Saumel, 2007.). Prostorna rasprostranjenost ograničena je niskim temperaturama na sjeveru europskog kontinenta, ali ga zato ima u izobilju na jugu, tj. na mediteranskom području (Kowarik i Saumel, 2007.). Posljednja dva stoljeća širenje pajasena po Europi, ali i svijetu, ubrzano je zbog olakšane razmjene dobara te brze prilagodbe te biljne vrste na nove pedoklimatske uvjete. Kod naturalizacije na novim područjima, koja su brojna i raznolika, do izražaja dolaze njegovi izrazito

siromašni zahtjevi prema staništu. Iako je pajasen ponajprije biljka koja preferira toplije klimete, od 1950. progresivno je zahvatio šume sjeverno od Alpa (Tokarska-Guzik, 2005.). Prema DAISIE bazi podataka (Roy i sur., 2020.) pajasen nije zabilježen ili nema zapisa o njegovoj prisutnosti na području samo pet država europskog kontinenta, a to su Litva, Latvija, Estonija, Finska i Bjelorusija. Iz broja prijavljenih nalaza u DAISIE bazi podataka vidljivo je da zemlje Centralne Europe intenzivnije prate pojavu i raširenost te vrste u usporedbi sa zemljama Južne Europe, koja je preferirano stanište pajasena (Roy i sur., 2020.). O važnosti pajasena govori i činjenica da se nalazi na popisu 100 najgorih invazivnih vrsta (Roy i sur., 2020.), a 2004. uvršten je na EPPO listu invazivnih stranih biljaka (EPPO, 2024.). Vrsta je različito regulirana u velikom broju EPPO zemalja (EPPO, 2019.). Također se nalazi na Popisu invazivnih stranih vrsta koje izazivaju zabrinutost u Uniji (Uredba (EU) 1143/2014) i na preliminarnom popisu invazivnih alohtonih biljnih vrsta u Hrvatskoj (Boršić i sur., 2008.). Budući da je pajasen već prisutan u mnogobrojnim zemljama i gradovima Europe, njegov je potencijal za uspostavljanjem u klimatski pogodnim regijama značajan. Potencijalne klimatske promjene u budućnosti, poput globalnog zatopljenja, mogu pospješiti daljnje širenje i uspostavljanje te vrste (Miller, 1990.; Kowarik i Säumel, 2007.). Pajasen se već neko vrijeme sadi u hladnijim područjima, npr. u Zürichu (Landolt, 2001.) i Poljskoj (Tokarska-Guzik, 2005.), tako da je njegova naturalizacija i naknadna invazija, zbog promjene klime, vrlo vjerojatna.

### **Rasprostranjenost u Hrvatskoj**

Prvi pisani zapisi o nalazima pajasena u Hrvatskoj stari su preko 150 godina, točnije, datiraju iz 1870., a pajasen je zabilježen u biskupskom vrtu u Zagrebu (Vukotinović, 2024.). Kao i u većini europskih i drugih zemalja svijeta, pajasen je u Hrvatsku unesen namjerno kao ukrasna biljka zbog svojega lijepog i bujnoga rasta (Novak i Kravaršćan, 2014.). Na nekim lokacijama 60-ih i 70-ih godina prošloga stoljeća, zbog brzoga rasta, širenja i razgranatoga korjenova sustava, sadio se ciljano kao vrsta koja sanira klizišta. Zbog prilagodljivosti i agresivnosti bježi iz kulture i preuzima nadmoć nad autohtonom vegetacijom. Pajasen je jedna od najrasprostranjenijih stranih invazivnih biljnih vrsta na području Hrvatske (Novak i Novak, 2018a). Iznimno je oportunistička, agresivna i prilagodljiva vrsta koja raste na različitim tipovima tala, uključujući stjenovita i krška područja uz more. Iako je Hrvatska mala zemlja, heterogena je s različitim pedoklimatskim prilikama u svojim dijelovima (Novak i Novak, 2018b), a pajasen je zabilježen u svim županijama, uključujući i Grad Zagreb, kako u kontinentalnom tako i u obalnom dijelu (Novak i Kravaršćan, 2011.; Novak i Novak, 2017.). U prilog činjenici da je rasprostranjen na području cijele Hrvatske idu i brojni narodni nazivi, kao što su: žljezdasti pajasen, divlji orah, kiselo drvo, Božje dervo, bogač, rajsko stablo, jelš, tatula, smrdelj, kiseljak i

rusovina (Novak i Kravarščan, 2011.). U kontinentalnom dijelu Hrvatske nešto manje je agresivan u odnosu na obalni dio te nije izravna opasnost, iako u nekim ekosustavima preuzima prostor na štetu ostalog bilja te pokazuje tendenciju intenzivnog širenja i potiskivanja autohtonih vrsta, posebno na istoku zemlje. Duž cijelog obalnog područja, uz Jadransku magistralu, a posebno na ulazima u turistička mjesta i gradove te na otocima, pajasen je izrazito invazivan, u stalnoj je i gotovo vidljivoj ekspanziji gdje često formira monokulturu potiskujući autohtono bilje, čime smanjuje bioraznolikost (Novak i Kravarščan, 2014., Novak i Novak, 2018b). Monokulture pajasena veće su i gušće u obalnom dijelu gdje se često prostiru i na nekoliko hektara (Novak i Novak, 2018b). Zabilježeni nalazi uglavnom su uz prometnice, gradilišta, napuštene objekte, odmorišta, naseljena mjesta ili njihovu neposrednu blizinu (Novak i Kravarščan, 2014.). Posebno su osjetljivi izolirani ekosustavi poput otoka kojima Hrvatska obiluje. Prvi navod o prisutnosti pajasena na otoku potječe iz 1907., a zabilježen je na Lošinju (Haračić, 2014.). Prema posljednjim podacima iz Flora Croatica baze podataka zabilježen je na 29 otoka i na poluotoku Pelješcu (FCD, 2024.). Na nekim je otocima ograničena areala, a na pojedinima je izrazito agresivan (Novak i Novak, 2017). Zaštićena područja svojom ljepotom, bogatstvom i raznolikošću temeljna su vrijednost i pripadaju najznačajnijim prirodnim dobrima Republike Hrvatske (MINGOR, 2024a). Najveća šteta može biti počinjena upravo u izvornoj prirodi zaštićenih područja jer invazivne strane vrste brzim i agresivnim širenjem mijenjaju okoliš, narušavaju stabilnost ekosustava, izravno utječu na biološku raznolikost te nepovratno utječu na sastav prirodnih staništa (Novak i Novak, 2021.). Pajasen je zabilježen u brojnim zaštićenim područjima različitih kategorija. Zabilježen je u Parku prirode Medvednica (Bernardić, 2008.), Parku prirode Lastovsko otočje (Mandić, 2018.), Parku prirode Žumberak (osobno zapažanje), Nacionalnom parku Brijuni (Mandić, 2018.; Novak i Novak, 2017.), Parku prirode Kopački rit (Radojčić i Štefančić, 2016.), Nacionalnom parku Krka, Nacionalnom parku Kornati, Parku prirode Biokovo, Parku prirode Telašćica, Značajnom krajobrazu Vučine (Novak i Novak, 2017.), Zaštićenom području Kamenjak (usmena predaja) te Arboretumu Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti u Trstenom. Velike štete zabilježene su i gradovima s povijesnom jezgrom poput Dubrovnika. U Hrvatskoj je u tijeku provedba petogodišnjeg projekta LIFE CONTRA Ailanthus kojim se uspostavlja kontrola nad pajasenom u četiri Natura 2000 područja ekološke mreže Republike Hrvatske u mediteranskoj regiji (Krka i Pelješac) i u gradovima s povijesnom jezgrom (Dubrovnik, Ston i Mali Ston) (MINGOR, 2024b).

## ZAKLJUČAK

Invazija pajasena i ostalih stranih biljnih vrsta rezultat je međudjelovanja njihovih svojstava te biotičkih i abiotičkih čimbenika okoliša pod utjecajem

globalnih antropogenih promjena. Osim u nordijskim zemljama, pajasen je naturaliziran i/ili invazivan u većini zemalja Europe, posebno južne. U Hrvatskoj je naširoko rasprostranjena vrsta prisutna u svim županijama i mnogim zaštićenim područjima. Globalno zatopljenje može pospješiti daljnje širenje na područja na kojima je ta vrsta zabilježena samo ograničeno kao ukrasna biljka.

## THE TREE OF HEAVEN [*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle] - FROM INTENTIONAL PLANTING TO AN INVASIVE SPECIES

### SUMMARY

*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle was first introduced to Europe more than 270 years ago from China. Due to its fast growth and beautiful leaves, which differed in appearance from the native vegetation, the popularity and interest for this species grew rapidly and soon it has become the most planted tree in Europe. Except for ornamental purpose, tree of heaven has been used in forestry and for erosion control. Today it is recognized as one of the most invasive woody species within urban, rural and natural ecosystems in many parts of the world and it is listed within 100 worst invasive species on the world. Except in Europe, tree of heaven has become invasive on all other continents, except for Antarctica. It has been on the EPPO List of Invasive Plant Species since 2004, along with 34 other terrestrial species, and it is also listed on the Preliminary check-list of invasive alien plant species in Croatia. The first records related to the finding of the tree of heaven in Croatia are over 150 years old. Tree of heaven was recorded in all counties including the City of Zagreb, on 29 islands and a peninsula Pelješac. It is extremely invasive, especially on devastated habitats where it conquers space much faster than other species. Due to its rapid and aggressive spread, this species changes the environment, disrupts ecosystem stability, directly affects biological diversity and irreversibly affects the composition of natural habitats. In stable ecosystems, tree of heaven spreads less. Isolated ecosystems such as islands, which Croatia is abundant in, are particularly sensitive. Tree of heaven is present in many protected areas which are the most sensitive.

### LITERATURA

**Bernardić, A.** (2008.). Invazivna flora Parka prirode "Medvednica". Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet. <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:217:434583>

**Boršić, I., Milović, M., Dujmović, I., Bogdanović, S., Cigić, P., Rešetnik, I., Nikolić, T., Mitić, B.** (2008.). Preliminary check-list of invasive alien plant species (IAS) in Croatia, *Natura Croatica* 17 (2): 55-71.

.....

**Constán-Nava, S., Boneta, A., Pastor, E., Lledó, M. J.** (2010.). Long-term control of the invasive tree *Ailanthus altissima*: insights from Mediterranean protected forests. *Forest Ecological Manage* 260, 1058 -1064.

**EPPO** (2019.). European and Mediterranean Plant Protection Organization, EPPO Bulletin 50, 148-155.

**EPPO** (2024.). European and Mediterranean Plant Protection Organization, EPPO List of invasive alien plants. [https://www.eppo.int/ACTIVITIES/invasive\\_alien\\_plants/iap\\_lists](https://www.eppo.int/ACTIVITIES/invasive_alien_plants/iap_lists) (pristupljeno 18. 4. 2024.)

**FCD** (2024.). Flora Croatica baza podataka - Alhohtone biljke On-Line (<http://hirc.botanic.hr/fcd/InvazivneVrste>) Botanički zavod, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, 1 - 15 (datum pristupa 2. 5. 2024.)

**Haračić, A.** (2024.). *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle. U: Nikolić, T. (ur.): Flora Croatica baza podataka - Alhohtone biljke On-Line (<http://hirc.botanic.hr/fcd/InvazivneVrste>) Botanički zavod, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, 1 - 15 (pristupljeno 3. 5. 2024.)

**Hu, S. Y.** (1979.). *Ailanthus*. *Arnoldia* 39 (2), 29 - 50.

**Keller, R.P., Geist, J., Jeschke, J.M., Kühn, I.** (2011.). Invasive species in Europe: ecology, status, and policy. *Environmental Sciences Europe* 23, 23. <https://doi.org/10.1186/2190-4715-23-23>

**Kolar, C.S., Lodge, D.M.** (2001.). Progress in invasion biology: predicting invaders. *Trends in Ecology and Evolution*, 16 (4), 199-204. [https://doi.org/10.1016/S0169-5347\(01\)02101-2](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(01)02101-2)

**Kovačić, S., Nikolić, T., Ruščić, M., Milović, M., Stamenković, V., Mihelj, D., Jasprica, N., Bogdanović, S., Topić, J.** (2008.). Flora jadranske obale i otoka, 250 najčešćih vrsta, PMF, Školska knjiga, Zagreb, Croatia, 1 – 558.

**Kowarik, I., Sämuel, I.** (2007.). Perspectives in Plant Ecology. *Evolution and Systematics* 8, 207.

**Landolt, E.** (2001.). *Flora der Stadt Zürich*. Birkhäuser, Basel.

**Mandić, A.** (2018.). Invazivne vrste u zaštićenim područjima Hrvatske. Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet. Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:217:860261> (pristupljeno 16. 4. 2024.)

**Mergen, F.** (1959.). A toxic principle in the leaves of *Ailanthus*. *Botanical Gazette*, 121, 32-36.

**Miller, J.** (1990.). *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle. *Ailanthus*. U: *Silvics of North America*, vol 2: Hardwoods. Burns, R.M., Honkala, B.H. (ur.). US Department of Agriculture, Forest service, Washington, 101-104.

**MINGOR** (2024a). Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Zavod za zaštitu okoliša i prirode - LIFE CONTRA *Ailanthus* – Uspostava kontrole invazivne strane vrste *Ailanthus altissima* (pajasen) u Hrvatskoj. <https://lifeailanthus.hr/> (pristupljeno 24. 5. 2024.)

**MINGOR** (2024b) Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, dostupno na: <https://mingor.gov.hr/o-ministarstvu-1065/djelokrug/uprava-za-zastitu-prirode-1180/zasticena-podrucja/1188> (pristupljeno 16. 4. 2024.)

**Novak, N., Kravaršćan, M.** (2014.). Pajasen [*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle] - strana invazivna biljna vrsta u Hrvatskoj. *Glasilo biljne zaštite* 3, 254-261.

**Novak, N., Kravaršćan, M.** (2011.). Invazivne strane korovne vrste u Republici Hrvatskoj, Masten Milek, T. (ur.). Hrvatski centar za poljoprivredu, hranu i selo, Zagreb, Vol. 24 / Br. 4-5 ..... 589

1-40. Dostupno na: <https://www.hapih.hr/wp-content/uploads/2021/07/invazivne-strane-korovne-vrste.pdf>

**Novak, N., Novak, M.** (2021.). Invazivne strane biljne vrste u zaštićenim područjima i klimatske promjene. Zeleni dodir Medvednice, Zbornik sažetaka 1. Znanstveno - stručnog skupa s međunarodnim sudjelovanjem, Zagreb, 10.-11-6.2021.

**Novak, N., Novak, M.** (2018a). Invazivne strane korovne vrste u Hrvatskoj. Priroda i divljač, 2. Znanstveno-stručni skup s međunarodnim sudjelovanjem. Strane vrste i lovstvo, Karlovac, 1. 3. 2019.

**Novak, N., Novak, M.** (2018b). The differences in the invasiveness of some alien plant species between continental and coastal part of Croatia. Poljoprivreda 24 (2), 63-69. DOI: 10.18047/poljo.24.2.9

**Novak, M., Novak, N.** (2017.) Rasprostranjenost invazivne strane vrste pajasena [*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle] po županijama Republike Hrvatske. Glasilo biljne zaštite 3, 329-337.

**Perrings, C., Burgiel, S., Lonsdale, W.M., Mooney, H., Williamson, M.** (2010.). International cooperation in the solution to trade-related invasive species risks. Annals of the New York Academy of Sciences 1195, 198-212.

**Pyšek, P., Lambdon, P.W., Arianoutsou, M., Kühn, I., Pino, J., Winter, M.** (2009). Alien vascular plants of Europe. U: Handbook of Alien Species in Europe. DAISIE (ur.) Dordrecht. Springer, 43-61.

**Radojčić, N., Štefančić, E.** (2016.). Procjena utjecaja invazivnih biljnih vrsta u Kopačkom ritu. Zbornik sažetaka 5. simpozija s međunarodnim sudjelovanjem, Kopački rit jučer, danas, sutra, Tikveš, 29. i 30. rujna 2016.

**Roy, D., Alderman, D., Anastasiu, P., Arianoutsou, M., Augustin, S., Bacher, S., Başnou, C., Beisel, J., Bertolino, S., Bonesi, L., Bretagnolle, F., Chapuis, J.L., Chauvel, B., Chiron, F., Clergeau, P., Cooper, J., Cunha, T., Delipetrou, P., Desprez-Loustau, M., Détaint, M., Devin, S., Didžiulis, V., Essl, F., Galil, B.S., Genovesi, P., Gherardi, F., Gollasch, S., Hejda, M., Hulme, P.E., Josefsson, M., Kark, S., Kauhala, K., Kenis, M., Klot, S., Kobelt, M., Kühn, I., Lambdon, P.W., Larsson, T., Lopez-Vaamonde, C., Lorvelec, O., Marchante, H., Minchin, D., Nentwig, W., Occhipinti-Ambrogi, A., Olenin, S., Olenina, I., Ovcharenko, I., Panov, V.E., Pascal, M., Pergl, J., Perglová, I., Pino, J., Pyšek, P., Rabitsch, W., Rasplus, J., Rathod, B., Roques, A., Roy, H., Sauvard, D., Scalera, R., Shiganova, T.A., Shirley, S., Shwartz, A., Solarz, W., Vilà, M., Winter, M., Yésou, P., Zaiko, A., Adriaens, T., Desmet, P., Reyserhove, L.** (2020.). DAISIE - Inventory of alien invasive species in Europe. Version 1.7. Research Institute for Nature and Forest (INBO). Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/ybwd3x> accessed via GBIF.org on 2024-05-24. Shea, K., Chesson, P. (2002.). Community Ecology Theory as a Framework for Biological Invasions. Trends in Ecology & Evolution 17: 170 - 6.

**Sušić, G., Radek, V.** (2007.). Biodiversity of small ponds of the island of Cres. Beli Eko-centar Caput Insulae, 1-132.

**Swingle, W. T.** (1916.). The early European history and the botanical name of the Tree of Heaven, *Ailanthus altissima*. Journal of the Washington Academy of Sciences (6) 14, 490-498.

**Tokarska-Guzik, B.** (2005.). The establishment and spread of alien plant species (Kenophytes) in the flora of Poland. Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice, 216.



**Vukotinović, Lj.** (2024.): *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle. U: Nikolić, T. (ur.): Flora Croatica baza podataka - Alhohtone biljke On-Line (<http://hirc.botanic.hr/fcd/InvazivneVrste>) Botanički zavod, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, 1 - 15 (datum pristupa 2. 5. 2024.).

**Uredba (EU) 1143/2014** EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA od 22. listopada 2014. o sprječavanju i upravljanju unošenja i širenja invazivnih stranih vrsta.

**pregledni rad**